Biologie
Niveau supérieur
Épreuve 1

Lundi 1 mai 2017 (après-midi)

1 heure

Instructions destinées aux candidats

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[40 points]**.

2217 – 6019

1. L’algue géante *Acetabularia* présente une caractéristique qui suggère qu’elle fait exception à la théorie cellulaire. De quelle caractéristique s’agit-il ?

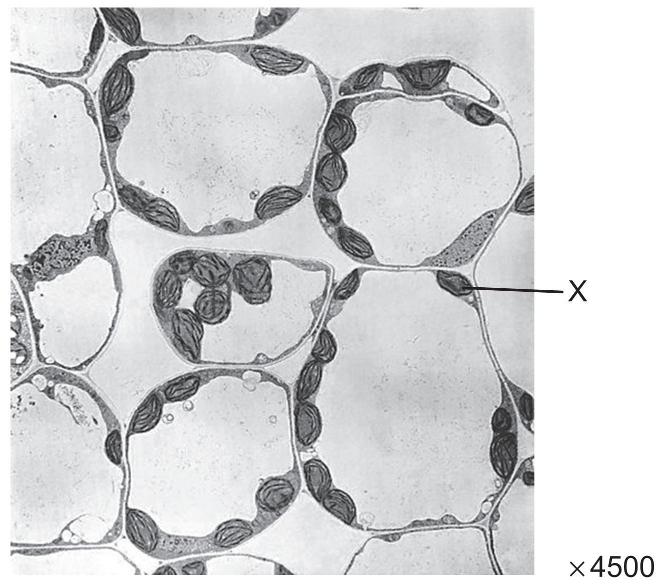
A. Elle ne possède pas de noyau.

B. Elle ne possède pas de paroi cellulaire.

C. Elle ne possède qu’une seule mitochondrie.

D. Elle n’est pas subdivisée en cellules séparées.

2. L’image montre une photo prise au microscope électronique de cellules de parenchyme.



[Source : BIOPHOTO ASSOCIATES/SCIENCE PHOTO LIBRARY]

Quel est le nom de la structure indiquée par la lettre X ?

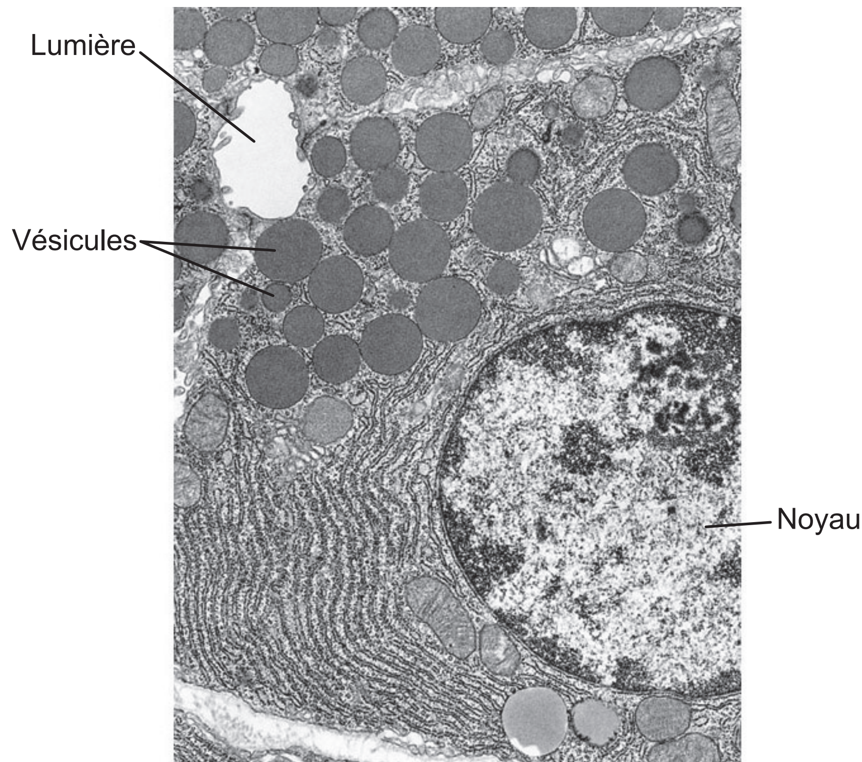
A. Le cytoplasme

B. Une mitochondrie

C. Le noyau

D. Un chloroplaste

3. L'image montre une photo prise au microscope électronique de cellules exocrines du pancréas.



[Source : Meschner AL, *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas*, 12e édition. Droits d'auteur McGrawHill Education.]

Quel est le rôle des vésicules représentées sur la photographie prise au microscope ?

A. Transporter des hormones entre le réticulum endoplasmique rugueux et l'appareil de Golgi

B. Stocker le glycogène quand le taux de glucose sanguin est élevé

C. Faire sortir des enzymes de la cellule par exocytose

D. Digérer la cellulose

4. Qu'est-ce qui est une preuve en faveur de la théorie endosymbiotique ?

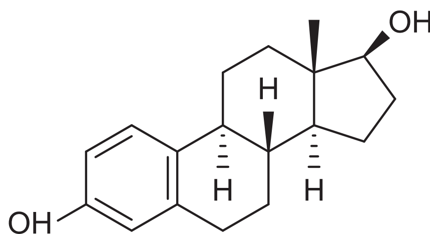
A. L'ARN peut catalyser des réactions métaboliques.

B. Les météorites contiennent des molécules organiques.

C. Les acides aminés peuvent être synthétisés à partir de composés inorganiques.

D. Les mitochondries possèdent leur propre ADN.

5. Quelle caractéristique montre que cette molécule de stéroïde est un lipide ?



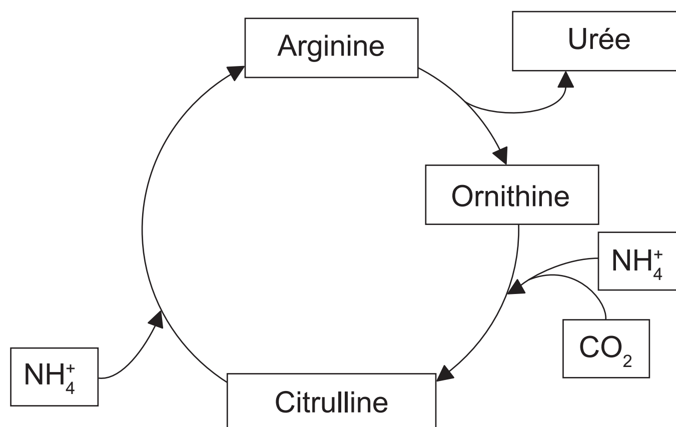
A. Elle est formée d'anneaux de carbone.

B. Elle a une proportion d'oxygène très faible par rapport au carbone.

C. Elle contient des groupements OH, tout comme le font les acides gras.

D. Elle ne contient que de l'azote, de l'oxygène et de l'hydrogène.

6. Le diagramme montre un cycle de réactions qui a lieu dans les cellules hépatiques humaines.



Quel terme décrit les réactions globales de ce cycle ?

A. L'oxydation

B. Le catabolisme

C. La condensation

D. Le métabolisme

7. Qu’est-ce qui peut s’expliquer par les propriétés solvantes de l’eau ?

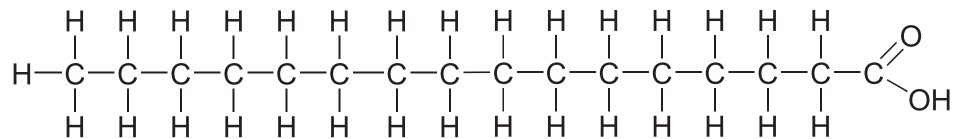
A. Le chlorure de sodium est transporté sous forme de Na^{+} et Cl^{-} dans le sang.

B. Le mouvement de l’eau se produit sous tension dans le xylème.

C. L’eau est le refrigérant dans la sueur.

D. La glace flotte sur l’eau liquide.

8. Le diagramme montre la structure de l’acide palmitique.



Quel type d’acide gras est l’acide palmitique ?

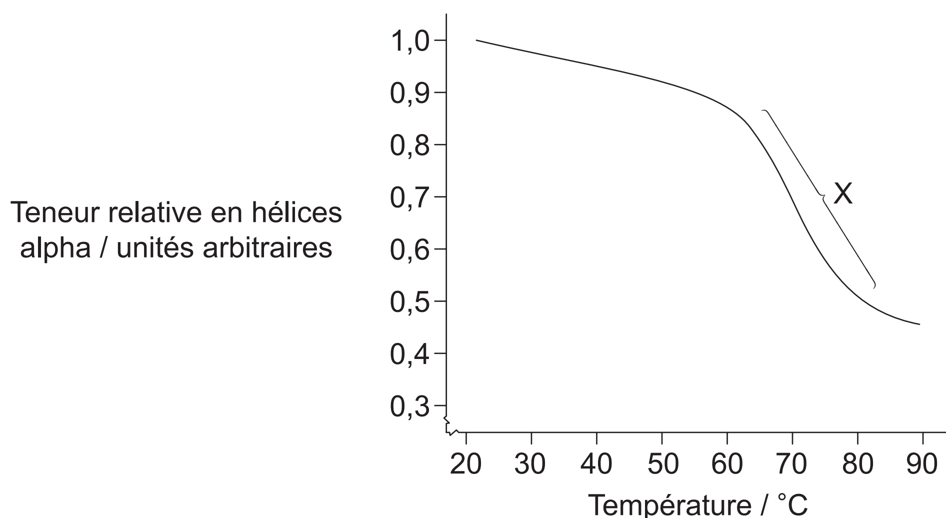
A. Il est monoinsaturé.

B. Il est polyinsaturé.

C. Il est saturé.

D. Il est un acide gras trans.

9. Les scientifiques ont chauffé une solution contenant de la protéine albumine, puis mesuré sa teneur relative en hélices alpha, qui est représentée sur le graphique.



[Source : d'après R Wetzel, *et al*., (1980), *European Journal of Biochemistry*, **104** (2), Wiley, page 471]

Qu'indique la zone indiquée par la lettre X ?

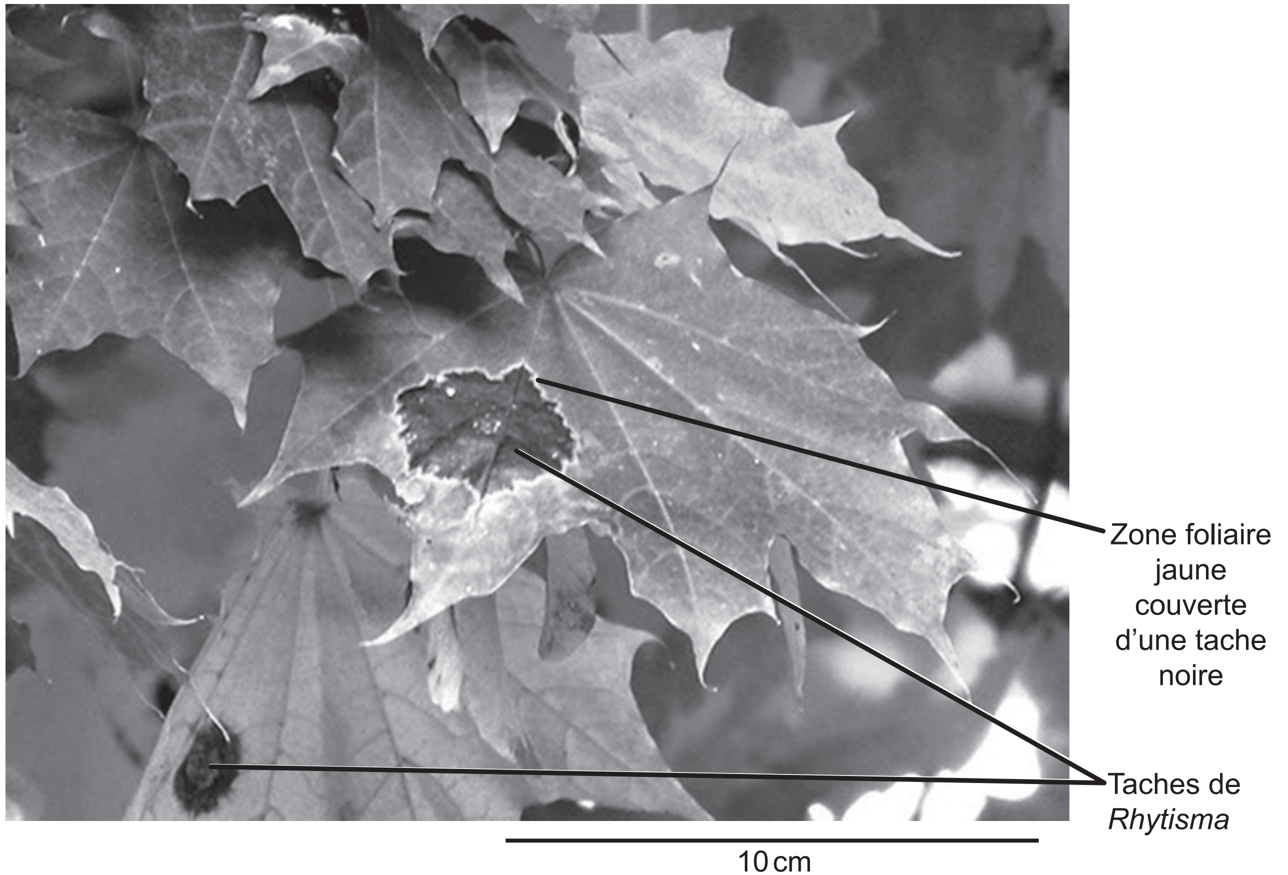
A. Une augmentation rapide des feuillets plissés bêta

B. Une formation rapide des liaisons hydrogène

C. Une augmentation rapide des molécules de protéine dénaturée

D. Une diminution rapide des liaisons peptidiques

10. Le champignon *Rhytisma* pousse sur les feuilles de certains arbres, en causant une zone foliaire jaune démunie de chlorophylle. Plus tard, une tache noire ressemblant au goudron se propage.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2017]

Que se passe-t-il dans la feuille quand *Rhytisma* est présent ?

I. Une augmentation de l'absorption de dioxyde de carbone

II. Une réduction de la production d'oxygène

III. Une augmentation de la perte d'eau

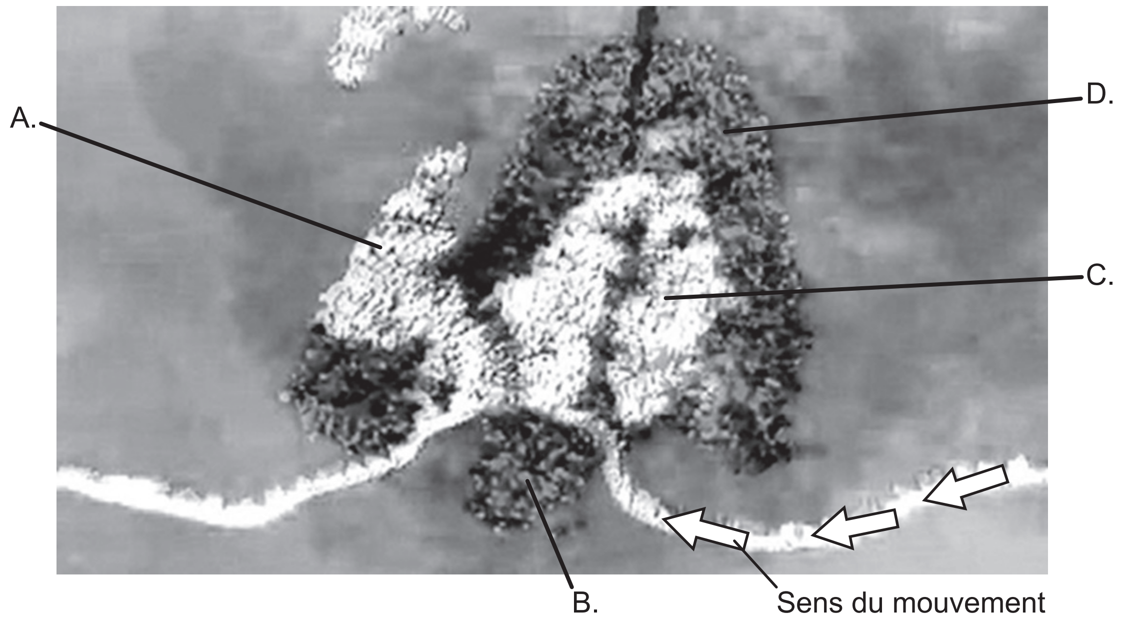
A. I seulement

B. II seulement

C. II et III seulement

D. I, II et III

11. Cette image est extraite d'une visualisation d'un ribosome eucaryote. Les flèches indiquent le sens du mouvement de l'ARNm. Quelle lettre représente un ARNt sortant du site E ?



[Source :d'après Cold Spring Harbor Laboratory DNA Learning Center (www.dnalc.org)]

12. Dans quel(s) processus les nucléosomes jouent-ils un rôle chez les eucaryotes ?

I. L'activation de l'ARNt

II. La régulation de la transcription

III. Le super-enroulement de l'ADN

A. I seulement

B. II seulement

C. II et III seulement

D. I, II et III

13. Quelle avancée technologique a permis à Calvin de réaliser son expérience sur les réactions photo-indépendantes de la photosynthèse en 1949 ?

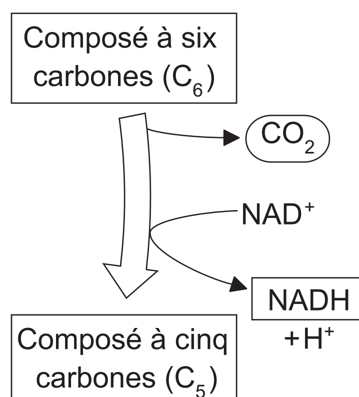
A. Les méthodes pour le traçage du carbone radioactif incorporé dans les molécules produites par l'algue *Chlorella*

B. Le développement des microscopes électroniques permettant de visualiser les molécules produites par l'algue *Scenedesmus*

C. Les méthodes pour changer la longueur d'onde de la lumière illuminant l'algue *Scenedesmus* contenue dans le récipient en forme de sucette

D. Le développement des techniques de diffraction des rayons X permettant d'identifier les molécules produites par l'algue *Chlorella*

14. Cette réaction se produit dans les mitochondries.



Qu'est-ce qui explique que cette réaction puisse permettre de convertir l'énergie en une forme utilisable ?

A. Le NAD^+ oxydé transférera l'énergie du composé C_6 à l'ATP.

B. L'énergie chimique stockée dans le composé C_6 est utilisée pour réduire le NAD^+ et permettre la production d'ATP.

C. L'énergie stockée dans la molécule de CO_2 engendrera un gradient d'électrons.

D. Le composé C_6 est réduit et l'énergie provenant du retrait d'un carbone est utilisée pour oxyder NAD^+.

15. Qu’est-ce qui est utilisé pour réduire le NADP dans les réactions photo-dépendantes de la photosynthèse ?

A. La conversion de l’ATP en ADP + P_i

B. Les électrons du Photosystème I

C. Les protons de l’espace thylakoïdien

D. L’oxygène libéré par photolyse de l’eau

16. Qu’est-ce qui distingue un allèle d’un gène ?

A. Un allèle est fait d’ARN.

B. Un allèle est plus court.

C. Un allèle est une variante d’un gène.

D. Un allèle ne peut pas être transféré durant la modification génétique.

17. Qu’est-ce qui est une caractéristique du nombre haploïde de chromosomes eucaryotes ?

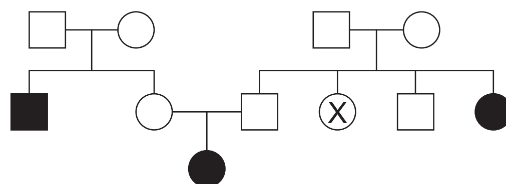
A. Il double dans la mitose.

B. Il est fixe pour chaque espèce.

C. C’est un nombre pair pour toutes les espèces.

D. Il est positivement corrélé à la masse d’un animal.

18. Le diagramme montre un arbre généalogique de la mucoviscidose, dans lequel la couleur noire indique la présence de mucoviscidose.



Quelle est la probabilité que l’individu désigné par la lettre X soit porteur de la mucoviscidose ?

A. 1,00

B. 0,50

C. 0,25

D. 0,00

19. La détermination génétique du pelage des chiens peut être assez complexe, car de nombreux gènes agissent en même temps.

- L’allèle dominant **E** donne des tons bruns. L’allèle récessif **e** entraîne des tons roux.
- L’intensité de la couleur est due à un autre gène. L’allèle dominant **B** donne une couleur foncée, alors que l’allèle récessif **b** entraîne une couleur claire.

Quel serait le génotype d’un chien brun clair engendré par un croisement entre un chien brun foncé et un chien roux clair ?

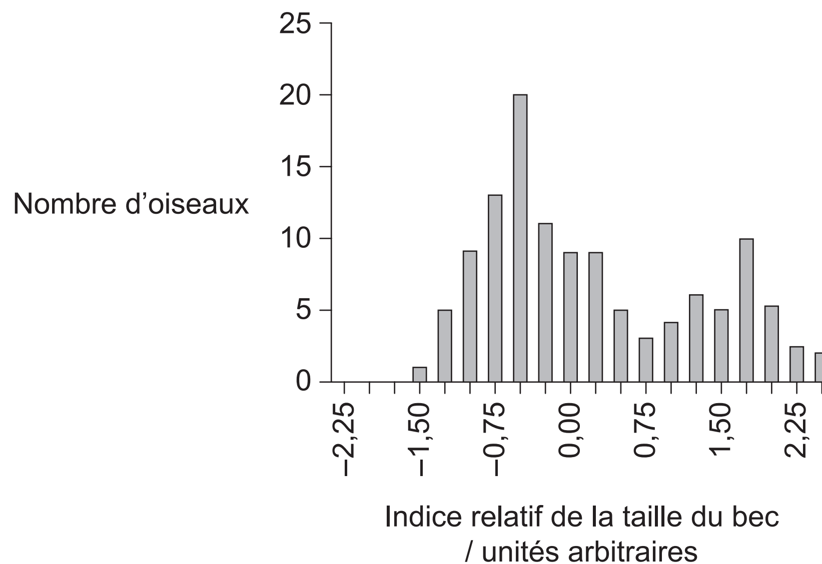
A. EEbb

B. EeBb

C. eeBb

D. Eebb

20. Le graphique montre les variations de la taille du bec de l’oiseau *Geospiza fortis* d’une île de l’archipel des Galápagos.



[Source : d’après A P Hendry *et al*. (2006) *Proceedings of the Royal Society B*, 273, page 1890, avec la permission de la Royal Society.

Sur ce graphique, quelle preuve indique qu’il se produit une sélection divergente ?

A. Une taille de bec intermédiaire est moins fréquente.

B. La taille médiane de bec est la plus fréquente.

C. Des becs plus petits sont favorisés.

D. Des becs plus gros sont favorisés.

21. Qu'est-ce qui est un risque possible associé à la modification génétique des cultures ?

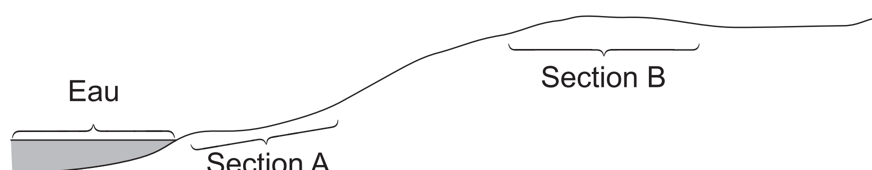
A. Les plantes cultivées deviendront plus faibles à long terme.

B. Elle peut augmenter les mutations dans les organismes qui les consomment.

C. L'amidon obtenu de plantes génétiquement modifiées sera plus difficile à digérer.

D. Les gènes pour la résistance aux herbicides peuvent être transférés aux mauvaises herbes.

22. L'image montre un transect passant par un ruisseau et un champ.



Quel calcul testerait l'association entre deux espèces de plantes d'après les données de quadrats de la section A et de la section B du champ ?

A. Le coefficient de corrélation

B. L'échantillonnage en nombres aléatoires

C. L'écart type

D. Le chi-carré

23. Qu'est-ce qui favorise la production de la tourbe ?

I. La présence de matière organique
II. Des conditions anaérobies
III. Des conditions acides

A. I et II seulement

B. I et III seulement

C. II et III seulement

D. I, II et III

24. Par quel mécanisme les gaz à effet de serre contribuent-ils au réchauffement de la planète ?

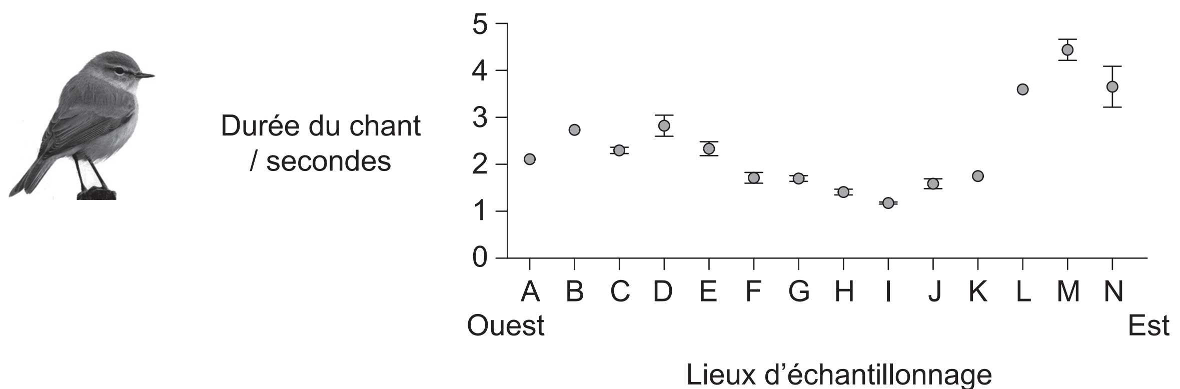
A. Leur plus forte concentration absorbe plus de radiations à longueur d'onde longue provenant du soleil.

B. Les radiations à longueur d'onde courte émises par la surface de la Terre augmentent avec leur concentration.

C. Ils absorbent de plus grandes quantités de radiations à longueur d'onde longue émises par la surface de la Terre au fur et à mesure que leur concentration augmente.

D. Ils absorbent de plus grandes quantités de radiations à longueur d'onde courte causées par la combustion accrue de matière organique fossilisée.

25. Le graphique montre la durée du chant des oiseaux du genre *Phylloscopus* échantillonné d'ouest en est au travers de l'Europe du Nord et de l'Asie du Nord.



[Source : d'après DE Irwin, (2000), *Evolution*, **54** (3), Wiley, page 1006]

Quel concept ces données illustrent-elles ?

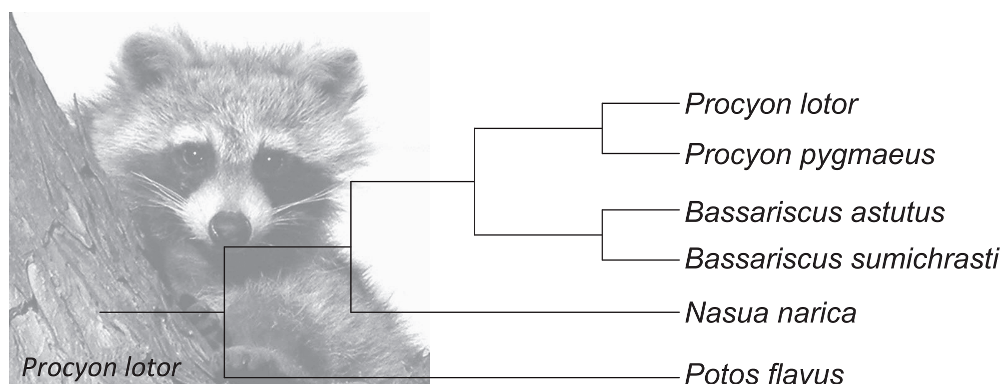
A. La divergence progressive

B. La radiation adaptative

C. Les populations interfécondes

D. L'équilibre ponctué

26. Le diagramme représente un cladogramme de la famille des Procyonidae.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2017]

Qu'est-ce qui justifierait la classification de ces organismes en quatre genres différents ?

A. Ils vivent dans des habitats différents.

B. Ils ne partagent aucun ancêtre commun.

C. Il existe suffisamment de différences entre eux.

D. Le nombre de fois où les espèces se sont séparées.

27. Qu'est-ce qui est une caractéristique à la fois des bryophytes et des filicinophytes ?

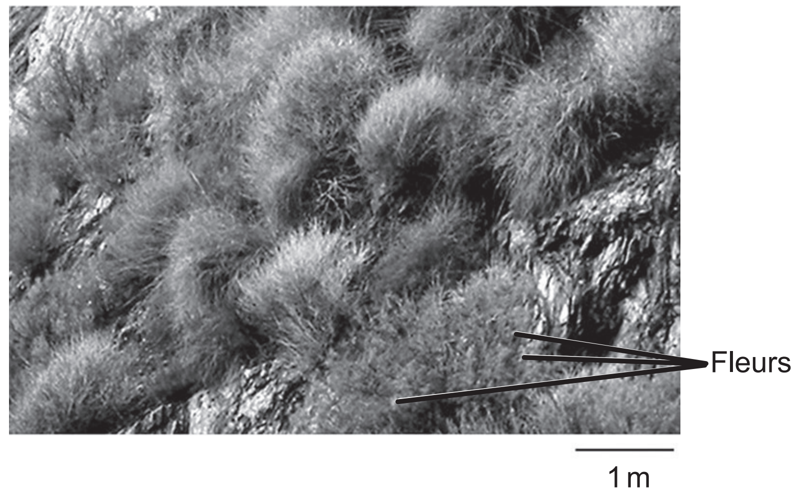
A. Du tissu vasculaire

B. Des feuilles membraneuses

C. La libération de spores

D. Des épines toujours vertes

28. La photographie montre la végétation d’une zone rocheuse.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2017]

Quelle caractéristique des plantes indique que la zone dans laquelle elles poussent est probablement sèche ?

A. Une taille relativement petite

B. De petites fleurs

C. Une surface foliaire étroite

D. Un petit système radiculaire

29. L'image montre une photographie prise au microscope optique.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

Qu'est-ce qui est représenté sur la photographie prise au microscope optique ?

A. L'intestin grêle avec une couche épaisse de muscles longitudinaux entourés d'une couche mince de muscles circulaires

B. Une cellule primaire du xylème avec une paroi cellulaire cellulosique épaisse dans la tige d'une plante

C. Un tube criblé du phloème dans la racine d'une plante avec une cellule compagne dans le coin inférieur gauche

D. Une section d'une artère avec une couche musculaire circulaire épaisse

30. Quel processus est apparié à un exemple valide ?

	Processus	Exemple
A.	dispersion des graines	une étamine explose dans le vent
B.	fécondation	un noyau du grain de pollen fusionne avec un noyau dans l'ovule
C.	fécondation	une abeille transporte du pollen de fleur en fleur
D.	pollinisation	les graines sont soufflées d'une fleur à une autre par le vent

31. Où commence la digestion des polypeptides chez les humains ?

A. Dans la bouche

B. Dans l'œsophage

C. Dans l'estomac

D. Dans l'intestin grêle

32. Où se déroule l'absorption des aliments digérés ?

I. Dans les villosités
II. Dans le pancréas
III. Dans l'intestin grêle

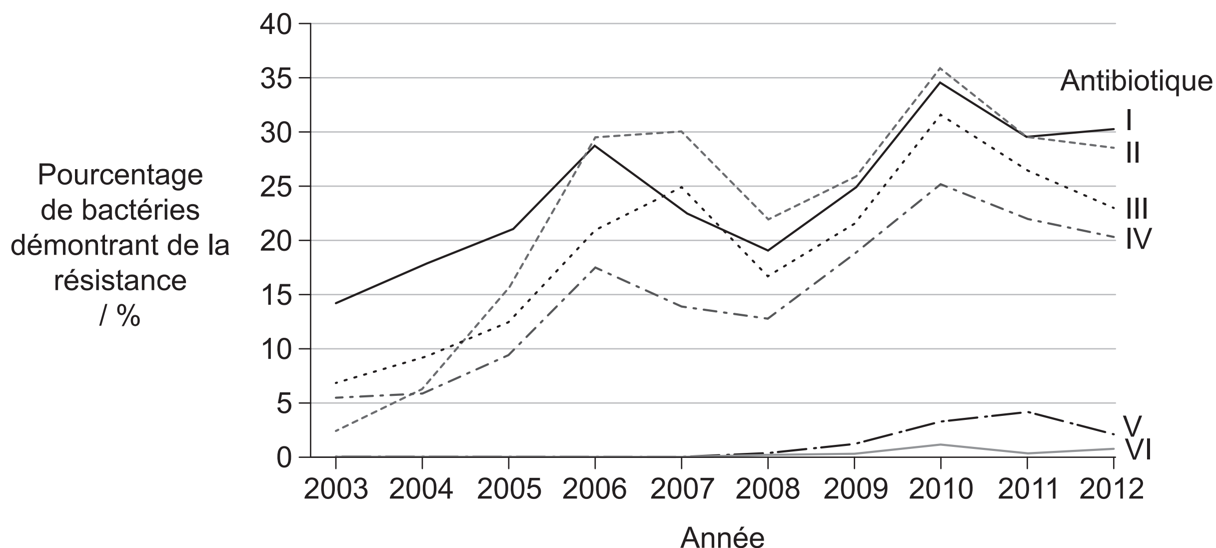
A. I seulement

B. I et II seulement

C. I et III seulement

D. I, II et III

33. La bactérie *Neisseria gonorrhoeae* cause des infections associées à l'appareil reproducteur humain. Le graphique montre le pourcentage d'échantillons dans lesquels cette bactérie a démontré de la résistance à six antibiotiques au cours d'une période de dix ans.



[Source : © Tous droits réservés. National Surveillance of Antimicrobial Susceptibilities of *Neisseria gonorrhoeae* Annual Summary 2012. Public Health Agency of Canada, 2012.
Traduit, adapté et reproduit avec la permission du Ministre de la Santé, 2017.]

Quelle serait une explication plausible du pourcentage total de résistance supérieur à 100 % en 2010 ?

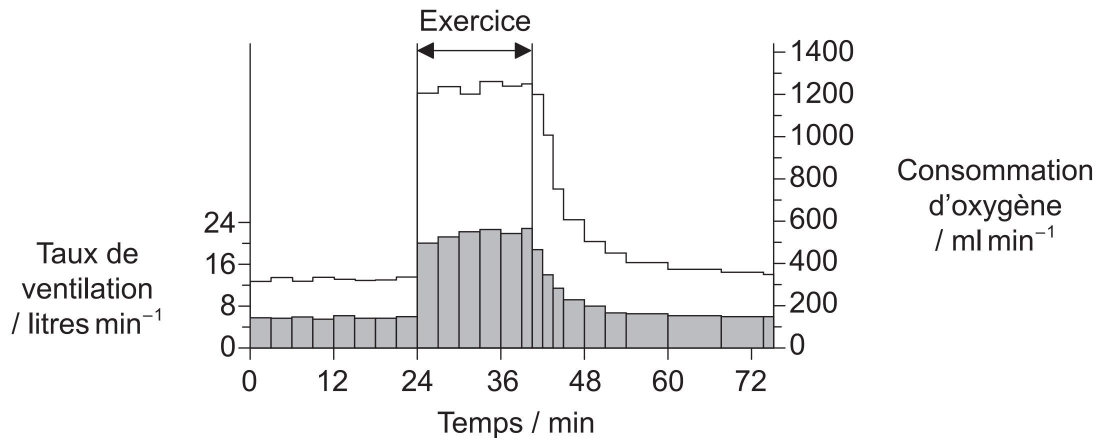
A. Les individus ne prennent pas les antibiotiques comme ils leur ont été prescrits.

B. Un plus grand nombre de personnes a été échantillonné cette année-là.

C. Il s'est produit une épidémie de *Neisseria gonorrhoeae* cette année-là.

D. Certaines bactéries sont résistantes à plus d'un antibiotique.

34. Le graphique montre le taux de ventilation et la consommation d'oxygène d'un sujet avant, durant et après une période d'exercice.



Légende : ■ taux de ventilation □ consommation d'oxygène

[Source :d'après W E Huckabee (1958) *The Journal of Clinical Investigation*, 37 (2), page 256. Réimprimé avec la permission de l' American Society for Clinical Investigation, permission communiquée par le biais du Copyright Clearance Center, Inc.]

Quelle pourrait être la raison pour laquelle la consommation d'oxygène reste élevée pendant quelque temps après la fin de la période d'exercice ?

A. L'épinéphrine garde le taux de ventilation élevé.

B. Une partie de l'exercice a été effectuée en utilisant la respiration anaérobie.

C. Un faible taux de ventilation garde la consommation élevée.

D. Plus d'ATP est requis pour la formation de ponts d'union pendant que les muscles se refroidissent.

35. Qu'est-ce qui est crucial pour que la conduction de l'influx nerveux soit saltatoire ?

A. L'enroulement de la myéline autour de l'axone

B. L'atteinte du seuil d'excitation dans les dendrites

C. Le pompage des ions potassium dans le neurone

D. La libération d'un neurotransmetteur au niveau de la synapse

36. Si la schizophrénie est causée par une surabondance des neurotransmetteurs dopamine et sérotonine dans les synapses de certaines zones du cerveau, quelle action médicamenteuse pourrait traiter les symptômes ?

A. La libération de cholinestérase dans la fente synaptique

B. La réabsorption accrue de dopamine et de sérotonine par les neurones présynaptiques

C. La perméabilité accrue du neurone présynaptique au sodium

D. Le blocage des récepteurs à la dopamine et à la sérotonine sur les neurones présynaptiques

37. Quel est le rôle du calcium dans la contraction musculaire ?

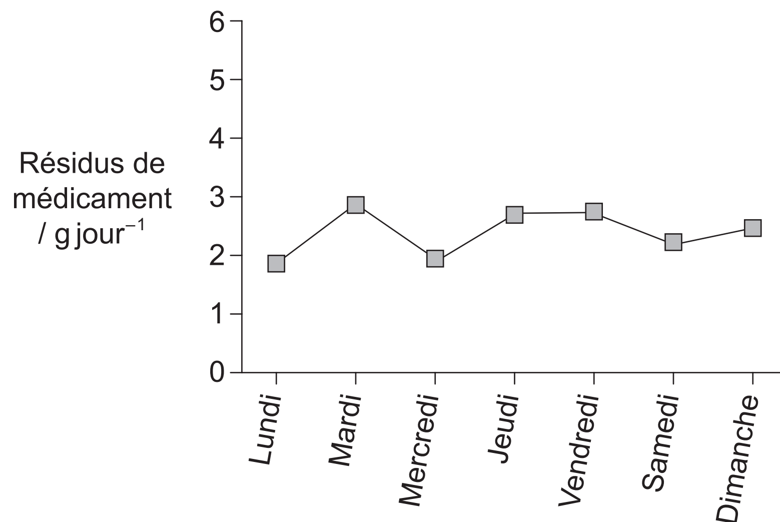
A. Dégager la tropomyosine de la myosine

B. Se lier à la troponine afin que les sites de liaison à la myosine sur l’actine soient exposés

C. Se lier à la tropomyosine afin que l’ATP puisse se lier à l’actine

D. Dégager l’ATP de l’actine afin que la myosine puisse se lier à la troponine

38. Le graphique montre la quantité quotidienne de résidus d’un médicament dans les eaux usées d’un hôpital.



Que peut-on déduire de ces données ?

A. Le médicament n’est pas entièrement réabsorbé par les tubules contournés proximaux.

B. Les glomérules ne sont pas perméables au médicament.

C. Les tubules collecteurs réabsorbent tout le médicament.

D. Le médicament est catabolisé par le foie.

39. Que sécrète le blastocyste ?

A. L'HCG

B. Les œstrogènes

C. L'ADH

D. La progestérone

40. Qu'est-ce qui aide à prévenir la polyspermie ?

A. La division inégale des ovocytes

B. La barrière placentaire

C. La pilule contraceptive

D. La réaction corticale